

(19)



KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020030004049 A  
 (43)Date of publication of application: 14.01.2003

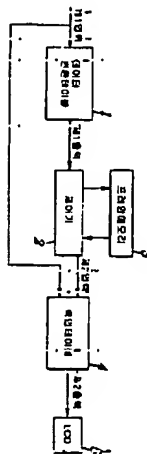
(21)Application number: 1020020035813 (71)Applicant: NEC LCD TECHNOLOGIES, CO., LTD.  
 (22)Date of filing: 25.06.2002 (72)Inventor: MORITA TOSHIYUKI  
 (30)Priority: 25.06.2001 JP 2001 2001192076  
 21.05.2002 JP 2002 2002146165  
 (51)Int. Cl. G02F 1/133

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57) Abstract:

PURPOSE: A liquid crystal display device is provided to reduce the memory capacity of a frame memory used to delay input data.

CONSTITUTION: A liquid crystal display device(5) for displaying an image using a liquid crystal panel includes a data converting table(1) to generate output gray-scale data obtained by thinning out input gray-scale data to reduce a number of bits of input gray-scale data, a frame memory(3) to generate second input gray-scale data by delaying output gray-scale data in the data converting table by one frame image display period in a liquid crystal panel and a look-up table(4) to generate an overshooting gray-scale output being in advance stored according to a relation in size between the first input gray-scale data and the second input gray-scale data. Herein, image display is performed by an overshooting gray-scale output in a liquid crystal panel.



COPYRIGHT KIPCO &amp; JPO 2003

## Legal Status

Date of final disposal of an application (20050617)

Patent registration number (1005159000000)

Date of registration (20050912)

Number of opposition against the grant of a patent ( )

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse (2005101002636)

Date of requesting trial against decision to refuse (20050427)

Date of extinction of right ( )

(19) 대한민국특허청 (KR)  
(12) 공개특허공보 (A)

(51) 。 Int. Cl. 7  
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2003 - 0004049  
(43) 공개일자 2003년01월14일

(21) 출원번호 10 - 2002 - 0035813  
(22) 출원일자 2002년06월25일

(30) 우선권주장 JP - P - 2001 - 00192076 2001년06월25일 일본 (JP)  
JP - P - 2002 - 00146165 2002년05월21일 일본 (JP)

(71) 출원인 닛본 덴기 가부시끼가이샤  
일본국 도쿄도 미나토구 시바 5쵸메 7방 1고

(72) 발명자 모리타도시유키  
일본국도쿄도미나토구시바5쵸메7방1고닛본덴기가부시끼가이샤나이

(74) 대리인 조의제

심사청구 : 있음

(54) 액정표시장치

요약

입력데이터를 지연시키는 데 사용되는 프레임메모리의 메모리용량을 감소시킬 수 있는 오버슈트구동을 채용하는 액정 표시장치가 제공된다. 액정패널을 사용하여 영상을 표시하는 상기 액정표시장치는, 제1입력계조데이터의 비트 수를 감소시킴으로써 얻어진 출력계조데이터를 생성하는 데이터변환테이블; 데이터변환테이블의 출력계조데이터를 액정패널에서 한 프레임영상표시주기만큼 지연시킴으로써 얻어진 제2입력계조데이터를 생성하는 프레임메모리; 및, 제1입력계조 데이터와 상기 제2입력계조데이터간의 크기관계에 따라 미리 저장된 오버슈트계조출력을 생성하는 룩업테이블을 포함하고, 영상표시는 상기 오버슈트계조출력을 사용하여 수행된다.

대표도

도 1

색인어

액정표시장치, 데이터변환테이블, 프레임메모리, 오버슈트구동

명세서

## 도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 보여주는 블록도,  
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 TN형 액정패널에 채용된 데이터변환테이블의 내용의 일 예를 보여주는 도면,  
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 TN형 액정패널에 채용된 데이터변환테이블의 내용의 다른 예를 보여주는 도면,  
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 TN형 액정패널에 채용된 데이터변환테이블의 내용의 또 다른 예를 보여주는 도면,  
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 IPS형 액정패널에 채용된 데이터변환테이블의 내용의 일 예를 보여주는 도면,  
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 TN형 액정패널에서 오버슈트구동의 동작을 설명하는 그래프,  
 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 IPS형 액정패널에서 오버슈트구동의 동작을 설명하는 그래프,  
 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 TN형 액정패널에 채용된 룩업테이블의 내용의 일 예를 보여주는 도면,  
 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 TN형 액정패널에 채용된 룩업테이블의 내용의 다른 예를 보여주는 도면,  
 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 TN형 액정패널에 채용된 룩업테이블의 내용의 또 다른 예를 보여주는 도면,  
 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 IPS형 액정패널에 채용된 룩업테이블의 내용의 일 예를 보여주는 도면,  
 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 오버슈트구동의 효과를 확인하는 데 사용되는 동영상의 일 예를 보여주는 도면,  
 도 13a 및 13b는 시각적 검사에 의해 오버슈트구동의 효과들의 확인예를 보여주는 도면,  
 도 14는 종래의 오버슈트구동을 수행하는 액정표시장치의 구성의 예를 보여주는 개략도, 및  
 도 15는 종래의 오버슈트구동의 기능을 설명하는 도면이다.

## < 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

- 1 : 데이터변환테이블, 101 : 제어기  
 3, 102 : 프레임메모리, 103 : 룩업테이블  
 5, 104 : LCD

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 오버슈트방식(overshooting manner)으로 액정패널을 구동하기 위하여 필요한 프레임메모리의 용량을 감소시킬 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.

본 출원은 2001년 6월 25일에 출원된 일본특허출원 제2001 - 192076 및 2002년 5월 21일에 출원된 일본특허출원 제2002 - 146165를 기초로 우선권들을 주장한다.

액정셀을 구성하는 액정물질의 투광율은, 전계가 인가될 때 발생하는 분자의 배열의 변화에 의해 변화된다. 영상표시는, 액정물질로 구성된 수많은 작은 액정셀들이 투명기판에 배열되고 신호전압이 각 액정셀에 각각 인가될 수 있는 액정패널을 사용하고, 액정패널의 뒷면에 탑재된 광원을 사용하며, 모든 액정셀의 광원으로부터 인가된 투광율을 제어함으로써 성취될 수 있다.

그러나, 액정표시장치에서, 전계가 액정물질에 인가될 때 발생하는 분자배열의 변화는 시간지연들을 수반하므로 그 발광응답성에 누적효과가 발생된다. 그 결과, 동영상을 표시하는 경우에, 영상의 움직임의 지연 때문에 사람들이 화상들을 보기 상당히 어렵다는 문제가 있다.

동영상의 표시성능을 향상시키기 위한 노력은, 액정셀이 구동되는 동안 액정물질의 분자배열 변화를 가속시키기 위해 큰 신호전압이 짧은 시간동안 인가되는 오버슈트구동방식을 채용하는 것에 의해 수행되어 왔다.

도 14는, 오버슈트방식으로 구동되는 종래의 액정표시장치의 구성의 예를 보여주는 개략적인 블록도이다. 도 14에 도시된 종래의 액정표시장치는, 주로 제어기(101), 프레임메모리(102), 룩업테이블(look-up table; 103) 및 액정표시(LCD; 104)를 포함한다. 게다가, 액정표시장치에서, 일반적인 경우, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 포함하는 삼원색 각각에 대응하는 액정셀들이 마련되고 RGB데이터는 각 액정셀들에 공급되어 컬러영상을 표시하나, 이하에서는 설명을 간단하게 하기 위하여 단일색 경우의 동작들이 설명된다.

예를 들어, 8비트의 디지털데이터(계조값)로 구성된 영상신호용 제1입력은 외부장치로부터 제어기(101)에 공급되고, 연이어 프레임메모리(102)에 전달되어 한 프레임주기동안 유지된 후 출력된다. 제어기(101)는 프레임메모리(102)로부터의 출력을 제2입력으로서 룩업테이블(103)에 공급한다.

한편, 제1입력은 룩업테이블(103)에 직접 공급된다. 룩업테이블(103)은, 제1입력과 제2입력의 계조값에 따라서, 오버슈트구동에 필요한 제2출력을 발생시켜 LCD(104)에 공급한다.

LCD(104)에서, 화소전극은 수평(행)방향으로 배열된 복수의 주사선들과, 수직(열)방향으로 배열된 복수의 데이터선들의 모든 교차점들에 탑재된다. 화소전극은 주사선(미도시)을 구동하는 데 사용되는 주사선구동회로 및, 데이터선(미도시)을 구동하는 데 사용되는 데이터선구동회로를 갖는다. 제어기(101)로부터 공급된 동기데이터에 따른 주사선구동회로로부터의 주사신호의 공급은 각 행의 주사선들이 연이어 구동되도록 하고, 제어기(101)로부터 공급된 동기데이터 및 룩업테이블(103)로부터 공급된 제2출력의 계조값에 따른 데이터선구동회로에 의한 데이터신호의 각 데이터선에의 공급은 각 행의 데이터선이 연이어 구동되도록 한다. 영상표시는, 각 화소전극들과 각 해당 데이터선들 사이에 연결된 TFT(박막트랜지스트)의 게이트가 주사선으로부터의 주사신호에 의해 온(ON)될 때 발생하는 해당 데이터선으로부터 공급되는 데이터신호의 전압에 따라 투광율을 변화시킴으로써 달성된다.

이 점에서, 룩업테이블(103)은, 오버슈트구동을 수행하기 위하여, 제1입력과 제2입력의 계조값에 따라, 제1입력의 계조값의 변화 후 한 프레임주기 동안 오버슈트계조값인 제2출력을 생성한다. 즉, 룩업테이블(103)은, 제1입력의 계조값이 제2입력의 계조값과 같을 때 그 계조값은 제2출력으로서 출력되나, 제2입력의 계조값이 제1입력의 계조값보다 작을 때 제2입력의 계조값보다 큰 계조값을 갖는 제2출력이 오버슈트계조값으로서 출력되고, 제2입력의 계조값이 제1입력의 계조값보다 클 때 제2입력의 계조값보다 작은 계조값을 갖는 제2출력이 오버슈트계조값으로서 출력되도록 미리 값이 설정된다.

오버슈트구동의 기능들은 도 15를 참조하여 이하에서 설명된다. 프레임(F1)동안 제1입력의 계조값의 변화가 없을 때, 제2입력에서 변화가 아직 발생하지 않았기 때문에, 제1입력과 제2출력의 신호레벨들은 룩업테이블(103)에서 동일하

므로, 제1입력=제2입력=D1의 계조값은 룩업테이블(103)에서 제2출력으로서 출력된다. 프레임(F2)동안 제1입력의 계조값이 D1에서 D2로 변화될 때, 제2입력의 계조값(D1)이 변화 없이 유지되기 때문에, 룩업테이블(103)의 제1입력 > 룩업테이블(103)의 제2입력이므로 미리 저장된 오버슈트값(D0)은 제1입력의 계조값(D1)에 대응하는 출력이고 룩업테이블(103)로부터의 제2출력으로서 제2입력의 계조값(D2)이 출력되어, 오버슈트구동을 수행되게 한다.

연이은 프레임(F2)에서, 제2입력의 계조값이 D2이기 때문에, 제1입력=제2입력=D2의 계조값은 룩업테이블(103)에서 제2출력으로서 출력된다. 해당 화소전극의 데이터신호는 룩업테이블(103)로부터 공급된 계조값에 따라 LCD(104)에 인가되고, 이 때, LCD(104)의 휘도는, 프레임(F1) 동안 계조값(D1)에 해당하는 휘도(L1)가 프레임(F2) 동안 오버슈트계조값(D0)에 기초하여 순간변화를 겪어 프레임(F3)동안 계조값(D2)에 해당하는 휘도(L2)가 되는 방식으로 변화된다.

이제, 도 14에서, 룩업테이블(103)이 없고 LCD(104)가 제1입력에 의해 직접 구동된다고 가정한다면, 도 15에서 파선으로 표시된 바와 같이, LCD(104)에 공급될 제2출력의 계조값은 프레임(F2)동안에 즉시 "D2"가 되지만, 휘도(L1)로부터 LCD(104)의 휘도 상승은, 액정셀의 동작들의 지연으로 인하여 도 15에서 다른 파선으로 표시한 바와 같이 느리다.

대조적으로, 오버슈트구동이 채용되면, 도 15에서 직선으로 표시된 바와 같이, 계조값(D1)에 해당하는 휘도(L1)로부터 LCD(104)의 휘도 상승은, 계조값(D2)에 해당하는 휘도가 "L2" 되는 것 보다 급하므로, 영상표시의 지연은 개선된다.

게다가, 입력계조값(D2)이 입력계조값(D1)보다 더 크다면, 오버슈트계조값(D0)은 입력계조값(D2)보다 커진다. 그러나, 입력계조값(D2)이 입력계조값(D1)보다 더 작으면, 오버슈트계조값(D0)은 입력계조값(D2)보다 작아진다. 입력계조값(D2)과 입력계조값(D1)간의 차가 커지면 커질 수록 입력계조값(D2)에 대한 오버슈트계조값(D0)의 변화량이 커진다.

따라서, 액정표시장치에서, 영상표시의 지연을 개선하는 룩업테이블을 사용하는 오버슈트구동을 수행함으로써, 동영상들의 영상표시의 시각성을 개선시킬 수 있다.

그러나, 도 14의 종래의 액정표시장치는, 외부장치로부터 공급되는 제1입력의 데이터가 그 자체로 직접 프레임메모리(102)에 저장되기 때문에, 프레임메모리(102)의 메모리용량을 증가시켜야만 한다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기의 관점에서, 본 발명의 목적은, 입력데이터를 지연시키는 데 사용되는 프레임메모리의 메모리용량을 감소시킬 수 있는 오버슈트구동을 수행하는 룩업테이블을 갖는 액정표시장치를 제공하는 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

본 발명의 제1양태에 따르면, 액정패널을 사용하여 영상을 표시하는 액정표시장치로서, 제1입력계조데이터의 비트 수를 감소시킴으로써 얻어진 출력계조데이터를 생성하는 제1테이블부;

제1테이블부에 의해 공급된 출력계조데이터를 액정패널에서 한 프레임영상표시주기만큼 지연시킴으로써 얻어진 제2입력계조데이터를 생성하는 프레임메모리부; 및

제1입력계조데이터 및 제2입력계조데이터간의 크기관계에 따라 미리 저장된 오버슈트계조출력을 생성하는 제2테이블부를 포함하고,

액정패널의 영상표시는 오버슈트계조출력을 사용하여 달성되는 액정표시장치가 제공된다.

위에서, 바람직한 형태는, 제1테이블부는 데이터변환을 수행함으로써 출력계조데이터의 비트 수를 감소시켜, 제1입력 계조데이터의 계조값이 작을 때는 출력계조데이터가 거친 간격들로 생성되고, 제1입력계조데이터의 계조값이 클 때마다 출력계조데이터는 더 짧고 미세한 간격들로 생성되는 것이다.

또한, 바람직한 형태는 제1입력계조데이터는 8비트로 구성되고 출력계조데이터는 5비트로 구성되는 것이다.

또한, 바람직한 형태는 제1입력계조데이터는 6비트로 구성되고 출력계조데이터는 4비트로 구성되는 것이다.

또한, 바람직한 형태는 제1입력계조데이터는 6비트로 구성되고 출력계조데이터는 3비트로 구성되는 것이다.

또한, 바람직한 형태는 각각의 제1입력계조데이터를 구성하는 적색데이터, 녹색데이터 및 청색데이터 각각은 8비트로 구성되는 반면, 출력계조데이터를 구성하는 적색데이터 및 청색데이터 각각은 5비트로 구성되고 출력계조데이터를 구성하는 녹색데이터는 6비트로 구성되는 것이다.

또한, 바람직한 형태는 제1입력계조데이터의 계조값이, 비트 수를 감소시키는 데이터변환이 수행되지 않을 때의 제1입력계조데이터에 대응하는 제2입력계조데이터의 계조값보다 크거나, 같거나 작은가에 따라서, 제2테이블부는 비트 수를 변환하는 데이터변환을 수행함으로써 제1입력계조데이터보다 크거나, 같거나, 작은 계조값을 생성하는 것이다.

또한, 바람직한 형태는 액정패널이 TN(twisted nematic)형인 것이다.

또한, 바람직한 형태는 액정패널이 IPS(in-plane switching)형인 것이다.

또한, 바람직한 형태는 액정패널의 영상표시가 도트역전법에 의해 수행되는 것이다.

또한, 바람직한 형태는 액정패널의 영상표시가 선역전법에 의해 수행되는 것이다.

또한, 바람직한 형태는 액정패널의 영상표시가 프레임역전법에 의해 수행되는 것이다.

위의 구성들에서, 오버슈트구동을 적용하기 위하여, 입력 측에 입력데이터의 비트 수를 감소시키는 데이터변환테이블을 설치하고 프레임메모리에서 유지시킴으로써 입력데이터를 한 프레임주기만큼 지연시킨 후 룩업테이블에 입력하여 오버슈트계조값을 결정하면, 프레임메모리의 용량을 상당히 감소시킬 수 있고 프레임메모리의 크기를 소형화할 수 있어 비용을 낮출 수 있다.

본 발명의 목적 및 다른 목적들, 이점들 및 특징들은 첨부한 도면들과 결합된 이하의 설명으로부터 더욱 명확해 질 것이다.

본 발명을 수행하는 최상의 형태들이 첨부한 도면들을 참조로 다양한 실시예들을 이용하여 보다 자세하게 설명될 것이다.

## 제1실시예

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 보여주는 블록도이다. 도 2는 실시예에 따른 TN형 액정패널에 채용된 데이터변환테이블의 내용의 일 예를 보여주는 도면이다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 TN형 액정패널에 채용된 데이터변환테이블의 내용의 다른 예를 보여주는 도면이다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 TN형 액정패널에 채용된 데이터변환테이블의 내용의 또 다른 예를 보여주는 도면이다. 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 IPS형 액정패널에 채용된 데이터변환테이블의 내용의 일 예를 보여주는 도면이다. 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 TN형 액정패널에서 오버슈트구동의 동작을 설명하는 그래프이다. 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 IPS형 액정패널에서 오버슈트구동의 동

작을 설명하는 그래프이다. 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 TN형 액정패널에 채용된 록업테이블의 내용의 일 예를 보여주는 도면이다. 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 TN형 액정패널에 채용된 록업테이블의 내용의 다른 예를 보여주는 도면이다. 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 TN형 액정패널에 채용된 록업테이블의 내용의 또 다른 예를 보여주는 도면이다. 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 IPS형 액정패널에 채용된 록업테이블의 내용의 일 예를 보여주는 도면이다. 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 오버슈트구동의 효과를 확인하는 데 사용되는 동영상의 일 예를 보여주는 도면이다. 도 13a 및 13b는 시각적 검사에 의해 오버슈트구동의 효과들의 확인예를 보여주는 도면이다.

게다가, 실시예의 액정표시장치에서, 도 14의 종래의 예의 경우와 같이, 컬러영상의 표시는, 외부장치로부터 공급된 RGB데이터를 사용하여 모든 색에 대하여 동일한 공정을 수행함으로써 수행되지만, 이하에서는 설명을 간단하게 하기 위하여 단일색 표시의 경우가 설명될 것이다.

도 1의 실시예의 액정표시장치는 주로 데이터변환테이블(1), 제어기(2), 프레임메모리(3), 록업테이블(4) 및 LCD(5)를 포함한다. 그 중 LCD(5)는 도 14의 종래의 LCD(104)의 경우와 동일한 구성을 갖는다. 데이터변환테이블(1)은 외부장치로부터 공급된 영상신호의 제1입력을 그 비트 수가 감소되도록 변환한 후 변환된 제1입력을 제1출력으로서 출력한다. 제어기(2)는, 프레임메모리(3)에 한 프레임주기만큼 지연된 제1출력을 가진 후, 지연된 제1출력을 제2입력으로서 록업테이블(3)에 공급한다. 프레임메모리(3)는 연이어 입력데이터를 한 프레임주기동안 유지한 후 출력한다. 록업테이블(4)은, 외부장치로부터의 제1입력 및 제어기(2)로부터의 제2입력을 사용하여, 오버슈트구동을 수행하는 데 사용되는 제2출력을 생성하여 LCD(5)에 공급한다.

이 예의 액정표시장치의 동작들이 도 1 내지 도 13a 및 13b를 참조하여 설명될 것이다. 데이터변환테이블(1)은, 외부장치로부터 공급된 디지털데이터(계조값)로 구성된 영상신호인 제1입력의 데이터간격을 변화시켜, 그 비트 수들을 예를 들면, 8비트를 5비트로 변환하고 변환된 입력을 제1출력으로서 출력한다. 제어기(2)는, 제1출력을 프레임메모리(3)에 입력하고 프레임메모리(3)에 한 프레임주기동안 유지시킨 후에 이것을 출력함으로써, 한 프레임만큼 제1출력을 지연시켜 록업테이블(4)에 제2입력으로서 공급한다. 록업테이블(4)은, 제2입력을 받을 때 동시에 직접 제1입력을 받기 때문에, 각 제1입력 및 제2입력에 의해 결정되는 오버슈트구동을 수행하는 데 사용되는 제2출력을 생성하여 LCD(5)에 공급한다.

LCD(5)에서, 도 14의 종래의 예에서와 같이, 주사선구동회로(미도시)는 제어기(2)로부터 공급된 동기데이터에 따라 주사신호를 각 주사선에 공급하고, 데이터선구동회로(미도시)는 제어기(2)로부터 공급된 동기데이터에 따라 데이터신호를 각 데이터선에 공급하고 제어기(2)로부터의 제2출력을 통하여 공급된 계조값의 데이터에 따라 각 열의 데이터선의 신호를 변화시켜, 각 화소전극들의 투광율을 변화시키고 그리하여 영상을 표시한다.

이 경우, 데이터변환테이블(1)에 의한 데이터변환은 도 2 또는 도 5와 같은 방식으로 수행된다. 도 2에서는 TN형 액정패널의 경우에 데이터변환을 보여준다. 도 2의 데이터변환에서, 8비트의 제1입력계조데이터는 5비트의 제1출력계조데이터로 변환된다. 이 때, 제1출력데이터는, 제1입력의 계조값이 "0" (흑색)에 가까우면 제1출력의 데이터간격이 커지고, 제1입력의 계조값이 "255" (흰색)에 가까우면 제1출력의 데이터간격은 짧아진다.

도 3은, TN형 액정패널의 경우 6비트로 구성된 제1입력계조데이터를 4비트로 구성된 제1출력계조데이터로 변환하는 데 사용되는 데이터변환테이블(1)의 내용의 일 예를 보여주고, 도 2에서 보여준 경우와 같이, 제1입력데이터의 계조값이 크면 클수록 제1출력의 데이터간격들이 작아진다. 또한, 도 4는 TN형 액정패널의 경우 6비트로 구성된 제1입력계조데이터를 3비트로 구성된 제1출력계조데이터로 변환하는 데 사용되는 데이터변환테이블(1)의 내용의 일 예를 보여주고, 제1입력데이터의 계조값이 크면 클수록 제1출력의 데이터간격들이 작아진다.

도 5에서는 IPS형 액정패널의 경우에 8비트의 제1입력계조데이터는 5비트의 제1출력계조데이터로 변환되는 예를 보여준다. 데이터변환테이블(1)의 구성들은 도 2 내지 도 4에서 보여준 TN형 액정패널의 경우와 유사하나, 액정패널의 투광율의 차이로 인하여, 그 내용이 도 2 내지 도 4에서 보여준 구성들과 다소 차이가 있다.

게다가, IPS 액정패널의 경우에, 6비트로 구성된 제1입력 계조데이터를 4비트로 구성된 제1출력계조데이터로 변환하는 데 사용되는 데이터변환테이블(1) 또는, 6비트로 구성된 제1입력 계조데이터를 3비트로 구성된 제1출력계조데이터로 변환하는 데 사용되는 데이터변환테이블(1)은 앞서 설명한 바와 같은 동일한 방식으로 생성될 수 있다.

제1입력의 계조값이 0(zero)에 가까운 쪽에서, 제1출력데이터간의 간격은 도 2 내지 도 5에서 보여준 데이터변환테이블(1)을 사용하는 데이터변환에서 커질 수 있는 이유는, 제1입력데이터의 계조값이 0(zero)에 가까운 쪽에서의 오버슈트계조값은 제1입력의 계조값에 의해 오버슈트구동이 수행되는 프레임 직전 프레임에서 거의 결정되기 때문에, 즉 현재 프레임의 계조값이기 때문이다.

도 6은 TN형 액정패널의 오버슈트구동용 데이터를 보여주는 그래프이다. 도 6에서, 오버슈트구동이 수행되는 프레임의 직전 프레임의 계조값, 즉 프레임메모리(3)의 입력데이터의 계조값은 횡좌표로 정하고, 오버슈트구동이 수행되는 프레임의 계조값은 종좌표로 정하며, 각 그래프는 오버슈트구동이 수행된 프레임 직후 프레임의 계조값을 보여준다. 게다가, 도 6에서, 오버슈트구동이 수행된 프레임의 직전 프레임의 계조값은 "시작계조값" 이라 하고, 오버슈트구동이 수행된 프레임의 직후 프레임의 계조값은 "끝계조값" 이라 한다.

도 6에서, 시작계조값이 0에 가까우면(거의 흑색에 도달하면), 예를 들면, 0에서 111 계조레벨 범위이면, 끝계조값에 대한 그래프의 기울기는 완만하거나 거의 수평이기 때문에 끝계조값이 얻어지고, 오버슈트값을 결정할 수 있다. 그러므로, 프레임메모리(3)에서, 시작계조값의 정확한 저장에 필요 없고, 초과 범위에 대응하는 단 하나의 값(예를 들면, 도 2의 표에서 제1출력의 값 "0")이 저장되면, 실제로 동작들은 문제없이 가능하게 된다.

한편, 시작계조값이 255에 가까우면(거의 흰색에 도달하면), 그래프의 기울기는 커지기 때문에, 끝계조값뿐만 아니라 시작계조값이 정확하게 저장되지 않으면, 오버슈트계조값을 결정할 수 없다.

도 7은 IPS형 액정패널의 오버슈트구동용 데이터를 보여주는 그래프이다. 도 7에서, 횡좌표와 종좌표로서 표시된 계조값들 및 그래프의 표시들은 도 6에서 TN형 액정패널의 경우와 동일하고 시작계조값 및 끝계조값 구분은 도 6과 동일하다.

도 7에서, TN형 액정패널의 경우와 같이, 시작계조값이 0에 가까우면(거의 흑색에 도달하면), 예를 들면, 0 내지 95 계조값들의 범위 내이면, 끝계조값에 대한 그래프의 기울기는 완만하거나 거의 수평이기 때문에 끝계조값만 얻어지면, 오버슈트값을 결정할 수 있다.

한편, 시작계조값이 255에 가까우면(거의 흰색에 도달하면), 그래프의 기울기는 커지기 때문에, 끝계조값뿐만 아니라 시작계조값이 정확하게 저장되지 않으면, 오버슈트계조값을 결정할 수 없다.

록업테이블(4)은 시작계조값과 끝계조값을 사용하여 제2출력으로서 오버슈트계조값을 생성하여 LCD(5)에 공급한다. 이 경우, 비트 수를 감소시키는 데이터변환은 수행되지 않으면, 시작계조값이 끝계조값과 같은 상태에서 입력계조값에 대응하는 록업테이블(4)의 출력계조값(어떤 경우에, 대응 값이 없다)으로서 입력계조값이 출력되기 때문에, 오버슈트구동이 수행되지 않지만, 끝계조값보다 더 큰 오버슈트계조값이 입력계조값보다 더 작은 시작계조값을 위해 출력되고 끝계조값보다 더 작은 오버슈트계조값이 입력계조값보다 더 큰 시작계조값을 위해 출력된다.

도 8은 TN형 액정패널의 경우에 채용된 록업테이블(4)의 내용의 예를 보여주고, 8비트의 제1입력데이터 및 5비트의 제2입력데이터에 대응하는 제2출력의 실측값 데이터를 보여준다.



도 9는 TN형 액정패널의 경우에 채용된 록업테이블(4)의 내용의 예를 보여주고, 6비트의 제1입력데이터 및 4비트의 제2입력데이터에 대응하는 제2출력의 실측값 데이터를 보여준다.

도 10은 TN형 액정패널의 경우에 채용된 록업테이블(4)의 내용의 예를 보여주고, 6비트의 제1입력데이터 및 3비트의 제2입력데이터에 대응하는 제2출력의 실측값 데이터를 보여준다.

도 11은 IPS형 액정패널의 경우에 채용된 록업테이블(4)의 내용의 예를 보여주고, 8비트의 제1입력데이터 및 5비트의 제2입력데이터에 대응하는 제2출력의 실측값 데이터를 보여준다.

게다가, IPS형 액정패널의 경우에도, 록업데이터(4)의 내용과 같이, 6비트의 제1입력데이터 및 4비트의 제2입력데이터에 대응하는 제2출력의 실측값 데이터 또는, 6비트의 제1입력데이터 및 4비트의 제2입력데이터에 대응하는 제2출력의 실측값 데이터가 사용될 수 있다.

도 12는 실시예에 따른 오버슈트구동의 효과들을 확인하기 위해 사용되는 동영상의 예를 보여주는 것으로, 공이 배경에서 화살표방향으로 움직이는 영상을 도시한 도면이다.

도 13a 및 13b는, 오버슈트구동을 사용하지 않은 경우, 비트 수를 줄이지는 않았지만 오버슈트구동을 사용한 경우에서, 오버슈트구동을 사용하고 6비트의 제1입력데이터를 4비트의 입력데이터로 변환한 경우 및 오버슈트구동을 사용하고 6비트의 제1입력데이터를 3비트의 입력데이터로 변환한 경우에서 얻어진 본 실시예의 액정표시장치에 있어서, 도 12에서 보여준 동영상에 대한 시각적 검사에 의해 오버슈트구동의 효과들의 확인한 결과들을 보여준다. 이 경우에, 오버슈트구동의 효과는, 움직이는 공의 뒤쪽에 잔상들(trails)이 많은지 적은지에 따라 판단되고, 즉 오버슈트구동이 이용되지 않거나 불충분한 오버슈트구동이 이용된 경우, 공의 영상은 많은 잔상을 남겼고, 반대로 충분한 오버슈트구동이 사용된 경우, 적은 잔상이 영상에 남아 있다.

도 13a의 예는, 공은 21계조레벨들을 제공하고 배경은 36계조레벨들을 제공하며 공의 뒤쪽에서 스크린의 계조가 증가하는 방향으로 변화가 발생하는 경우, 즉 오버슈트구동이 사용되지 않은 경우에, 공의 뒤쪽에서 배경계조 증가의 지연으로 인하여, 공의 영상은 어두운 잔상을 그 뒤쪽에 남기는 현상이 현저하게 표시되어, 영상의 질이 저하된다. 한편, 오버슈트가 사용되고 비트 수는 감소하지 않는 경우에, 공의 뒤쪽에서 계조의 증가는 가속되어 공의 영상은 적은 잔상을 남기므로, 오버슈트계조에서 최대 오차가 "0" 계조레벨이 되어 영상의 질을 높일 수 있다. 또한, 오버슈트구동을 사용하고 비트 수를 감소시킨 경우, 즉 입력데이터의 비트 수를 6비트에서 4비트로 감소시킨 경우, 증가하는 방향에서 오버슈트계조의 최대오차는 1계조레벨이므로 공의 영상은 보다 적은 잔상을 남기고, 따라서 영상의 질을 높일 수 있다. 이에 반하여, 입력데이터의 비트 수를 6비트에서 3비트로 감소시킨 경우, 증가하는 방향에서 오버슈트계조의 최대오차는 4계조레벨이므로 오버슈트구동은 과도하게 되고, 공의 영상은 잔상들을 남기지 않지만, 공의 뒷면 경계선이 하이라이트 방식(highlighted manner)으로 표시되므로 영상의 질은 저하된다.

도 13b의 예는, 공은 39계조레벨들을 제공하고 배경은 30계조레벨들을 제공하며 공의 뒤쪽에서 스크린의 계조가 감소하는 방향으로 변화가 발생하는 경우, 즉 오버슈트구동이 사용되지 않은 경우에, 공의 뒤쪽에서 배경계조 감소의 지연으로 인하여, 공의 영상은 그 뒤쪽에 밝은 잔상을 남기는 현상이 현저하게 나타나, 영상의 질이 저하된다. 한편, 오버슈트가 사용되고 데이터의 비트 수는 감소하지 않는 경우에, 공의 뒤쪽에서 계조의 감소가 발생하기 때문에, 공의 영상은 적은 잔상들을 남기고, 오버슈트계조에서 최대 오차가 "0" 계조레벨이 되어 영상의 질을 높일 수 있다.

또한, 오버슈트구동을 사용하고 비트 수를 감소시킨 경우, 즉 입력데이터의 비트 수를 6비트에서 4비트로 감소시킨 경우, 증가하는 방향에서 오버슈트계조의 최대오차는 2계조레벨이므로 공의 영상은 보다 적은 잔상을 남기고, 따라서 영

상의 질을 높일 수 있다. 그러나, 입력데이터의 비트 수를 6비트에서 3비트로 감소시킨 경우, 증가하는 방향에서 오버슈트계조의 최대오차는 5계조레벨이 되고, 불충분한 오버슈트구동으로 인하여, 공의 영상은 많은 잔상들을 남기므로, 영상의 질은 저하된다.

도 12와, 도 13a 및 13b에서와 같이, 6인 제1입력데이터가 3비트인 입력데이터로 변환하면, 오버슈트계조의 오차가 커져 영상의 경계선이 강조되거나 오버슈트구동의 효과들을 전혀 얻을 수 없지만, 6비트 제1입력데이터가 4비트 입력데이터로 변환하는 경우, 비트수의 감소시키지 않은 경우에서 얻을 수 있는 효과와 거의 동일한 효과를 얻을 수 있다.

앞서 설명된 바와 같이 시각적 검사에 의한 효과들의 확인으로부터의 이러한 결과들은, 6비트 제1입력데이터가 4비트 입력데이터로 변환함으로써 입력데이터가 프레임메모리(3)에 직접 저장될 때 얻을 수 있는 것과 동일한 영상 질을 얻을 수 있다.

#### 발명의 효과

따라서, 본 발명의 액정표시장치에서, 입력 측에 데이터변환테이블을 탑재하고 입력데이터를 유지함으로써, 입력데이터의 비트 수를 감소시킨 후에, 프레임메모리에서 입력데이터가 한 프레임주기정도 지연되게 하여, 프레임메모리의 메모리용량은 입력데이터가 직접 저장되는 경우와 비교하여 상당히 감소될 수 있다. 즉, 8비트의 제1입력데이터는 5비트의 입력데이터로 변환될 때, 예를 들면,  $1024 \times 768$  화소들로 구성된 XGA (Extended graphic array)의 경우에, 8비트가 사용된다면, 768킬로바이트의 용량이 요구되지만, 5비트가 사용된다면, 480킬로바이트의 용량만이 필요하다. 이에 더하여, 6비트인 제1입력데이터는 4비트의 입력데이터로 변환될 때,  $1024 \times 768$  화소들로 구성된 XGA의 경우에, 6비트가 사용된다면, 576킬로바이트의 용량이 필요하지만, 4비트가 사용되면 384킬로바이트만이 필요하다. 또한, VGA (video graphic array,  $640 \times 480$  화소들)의 경우 및 SXGA (super Extended graphic array,  $1280 \times 1024$  화소들)의 경우에도, XGA 이외에도 메모리용량은 상당히 감소될 수 있다.

본 발명은 앞의 실시예들에 한정되는 것이 아니라 본 발명의 범위 및 정신으로부터 벗어남 없이 변화 및 변경될 수 있다. 예를 들면, 컬러액정표시에서, 8비트로 구성된 제1입력에 대하여 적색(R), 녹색(G), 청색(B)용 데이터를 포함하는 계조에서 데이터변환을 수행함으로써 적색 및 청색들을 포함하는 2색들용 비트 수가 5가 되고 높은 시각성을 갖는 녹색용 비트 수가 6이 되도록 제1입력계조데이터가 제조될 수 있다. 이에 더하여, 본 발명은 극성역전법 (polarity reversing method)이 채용되는 모든 경우, 즉 모든 주사선에 대하여 홀수 번째의 화소전극과 짝수 번째의 화소전극 사이에서 신호전압의 극성이 교대로 역전되는 도트역전법 (dot reversing method), 모든 주사선에 대하여 신호전압의 극성이 교대로 역전되는 선역전법 (line reversing method) 및 모든 프레임에 대하여 신호전압이 역전되는 프레임역전법 (frame reversing method)에 적용될 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

액정패널을 사용하여 영상을 표시하는 액정표시장치에 있어서,

제1입력계조데이터의 비트 수를 감소시킴으로써 얻어진 출력계조데이터를 생성하는 제1테이블부;

상기 제1테이블부에 의해 공급된 상기 출력계조데이터를 상기 액정패널에서 한 프레임영상표시주기만큼 지연시킴으로써 얻어진 제2입력계조데이터를 생성하는 프레임메모리부; 및

상기 제1입력계조데이터 및 상기 제2입력계조데이터간의 크기관계에 따라 미리 저장된 오버슈트계조출력을 생성하는 제2테이블부를 포함하고,

상기 액정패널의 영상표시는 상기 오버슈트제조출력을 사용하여 달성되는 액정표시장치.

## 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제1데이블부는 데이터변환을 수행함으로써 상기 출력제조데이터의 비트 수를 감소시켜, 제1입력 제조데이터의 제조값이 작을 때는 상기 출력제조데이터가 거친 간격들로 생성되고, 제1입력제조데이터의 제조값이 클 때마다 상기 출력제조데이터는 더 짧고 미세한 간격들로 생성되는 액정표시장치.

## 청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 제1입력제조데이터는 8비트로 구성되고 상기 출력제조데이터는 5비트로 구성되는 액정표시장치.

## 청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 제1입력제조데이터는 6비트로 구성되고 상기 출력제조데이터는 4비트로 구성되는 액정표시장치.

## 청구항 5.

제2항에 있어서, 상기 제1입력제조데이터는 6비트로 구성되고 상기 출력제조데이터는 3비트로 구성되는 액정표시장치.

## 청구항 6.

제2항에 있어서, 각각의 상기 제1입력제조데이터를 구성하는 적색데이터, 녹색데이터 및 청색데이터 각각은 8비트로 구성되는 반면, 상기 출력제조데이터를 구성하는 적색데이터 및 청색데이터 각각은 5비트로 구성되고 상기 출력제조데이터를 구성하는 녹색데이터는 6비트로 구성되는 액정표시장치.

## 청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 제1입력제조데이터의 제조값이, 비트 수를 감소시키는 데이터변환이 수행되지 않을 때의 제1입력 제조데이터에 대응하는 상기 제2입력제조데이터의 제조값보다 크거나, 같거나 작은가에 따라서, 상기 제2데이블부는 상기 비트 수를 변환하는 데이터변환을 수행함으로써 상기 제1입력제조데이터보다 크거나, 같거나, 작은 제조값을 생성하는 액정표시장치.

## 청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 액정패널은 TN형인 액정표시장치.

## 청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 액정패널은 IPS형인 액정표시장치.

## 청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 액정패널의 영상표시는 도트역전법에 의해 수행되는 액정표시장치.

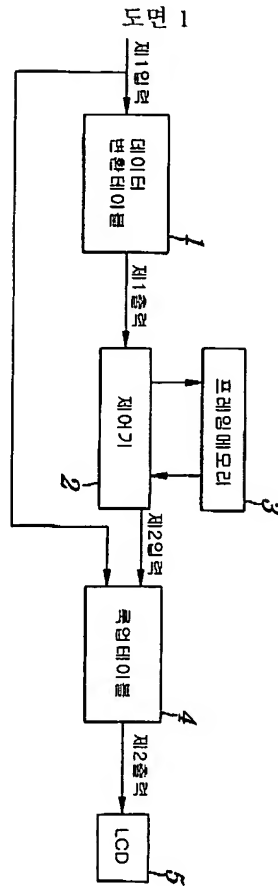
## 청구항 11.

제1항에 있어서, 상기 액정패널의 영상표시는 선역전법에 의해 수행되는 액정표시장치.

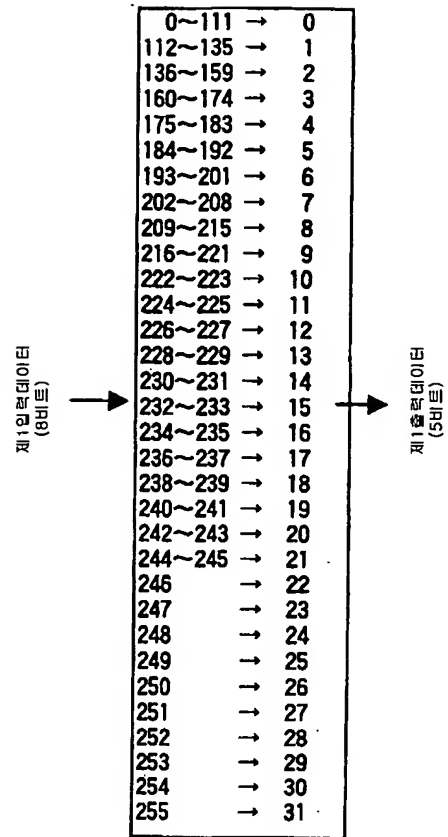
청구항 12.

제1항에 있어서, 상기 액정패널의 영상표시는 프레임역전법에 의해 수행되는 액정표시장치.

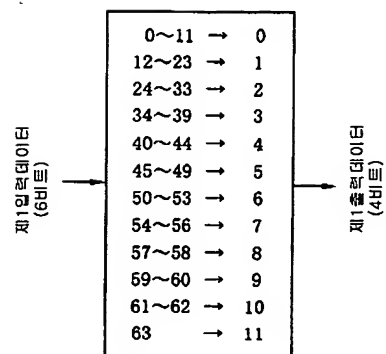
도면



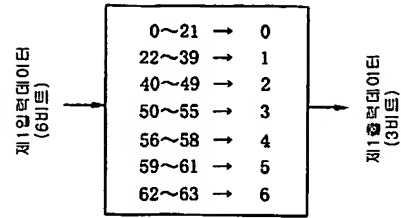
도면 2



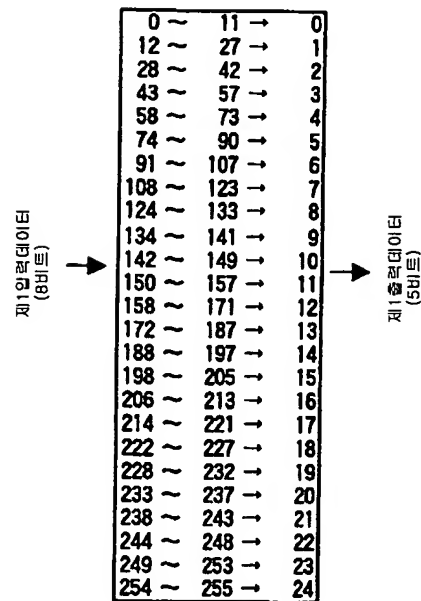
도면 3



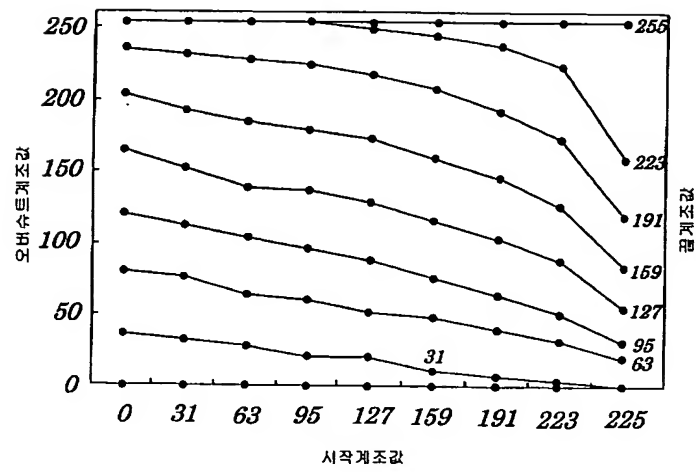
도면 4



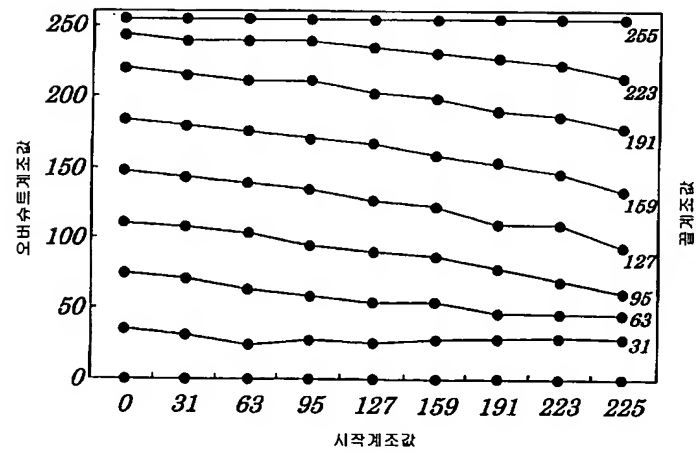
도면 5



도면 6



도면 7



도면 8

제2입력데이터

	0	1	2	3		29	30	31
0	0	0	0	0	제1입력데이터 →	0	0	0
	.	.	.	.		.	.	.
31	31	19	11	9		0	0	0
	.	.	.	.		.	.	.
63	63	51	47	43		21	20	19
	.	.	.	.		.	.	.
95	95	87	75	69		33	32	31
	.	.	.	.		.	.	.
111	111	106	101	99		45	44	43
112	120	112	102	100		46	45	44
	.	.	.	.		.	.	.
127	137	127	115	109		57	56	55
	.	.	.	.		.	.	.
135	145	135	129	125		69	68	67
136	146	145	136	126		70	69	68
	.	.	.	.		.	.	.
159	183	171	159	152		85	84	83
160	184	172	163	153		86	85	84
	.	.	.	.		.	.	.
191	227	217	207	199		121	120	119
192	228	218	208	200		122	121	120
193	229	219	209	201		123	122	121
	.	.	.	.		.	.	.
	.	.	.	.		.	.	.
223	253	249	245	241		161	160	159
	.	.	.	.	.	.	.	
246	255	255	255	255	213	212	211	
	.	.	.	.	.	.	.	
255	255	255	255	255	255	255	255	

제1입력데이터



도면 9

제2입력데이터  
↓

	0	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0
	.	.	.	.	.	.	.
7	6	4	3	2	2	2	2
	.	.	.	.	.	.	.
15	15	11	9	9	8	7	6
	.	.	.	.	.	.	.
23	28	19	16	14	12	11	9
	.	.	.	.	.	.	.
31	37	30	22	19	16	13	11
	.	.	.	.	.	.	.
39	48	41	34	27	22	17	13
	.	.	.	.	.	.	.
47	57	51	47	41	33	26	19
	.	.	.	.	.	.	.
55	63	63	60	56	49	41	33
	.	.	.	.	.	.	.
	63	63	63	62	62	62	61
63	63	63	63	63	63	63	63

제1 입력데이터  
→

도면 10

제2입력데이터  
↓

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	7	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	16	14	11	10	10	9	8	8	7	7	6	6
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23	30	26	21	18	17	16	14	13	12	10	10	9
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	39	35	31	27	24	21	19	18	16	14	12	10
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39	49	45	42	40	36	32	28	25	21	18	14	12
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47	58	54	52	50	48	46	42	38	32	27	22	18
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
55	63	63	63	63	63	62	59	57	48	42	36	32
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	63	63	63	63	63	63	62	62	62	62	59	
63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63

제1입력데이터  
↑

도면 11

제2입력데이터

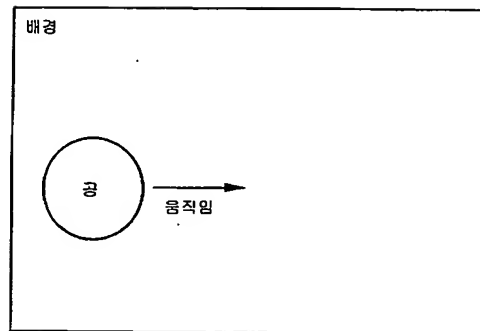
↓

	0	1	2	3		22	23	24
0	0	0	0	0	↪	0	0	0
	.	.	.	.		.	.	.
31	35	33	31	27		15	15	15
	.	.	.	.		.	.	.
63	75	73	71	67		47	47	47
	.	.	.	.		.	.	.
95	111	109	107	105		67	65	63
	.	.	.	.		.	.	.
111	129	127	125	123		83	81	79
112	130	128	126	124		84	82	80
	.	.	.	.		.	.	.
127	147	145	143	141		99	97	95
	.	.	.	.		.	.	.
135	156	154	152	150		109	107	105
136	157	155	153	151		110	108	106
	.	.	.	.		.	.	.
159	183	181	179	177		139	137	135
160	184	182	180	178		140	138	136
	.	.	.	.		.	.	.
191	219	217	215	213		182	180	179
192	220	218	216	214		183	181	180
193	221	218	217	215		184	182	181
	.	.	.	.		.	.	.
	.	.	.	.		.	.	.
223	243	237	239	239		217	216	215
	.	.	.	.		.	.	.
246	252	250	251	251		244	244	244
	.	.	.	.		.	.	.
255	255	255	255	255	↩	255	255	255

제1입력데이터

↪

도면 12



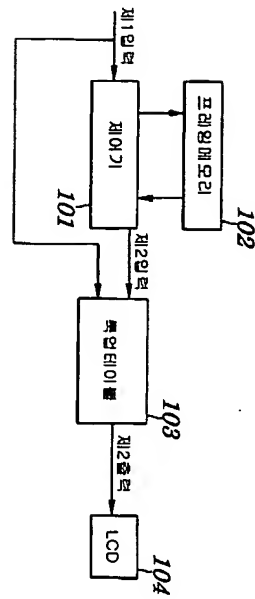
도면 13a

필의 영상은 21계조이고 배경의 영상은 36계조인 경우				
영상 필	오버슈트 구조가 없는 경우	오버슈트 구조를 사용하는 경우		
		비트수를 감소시키는 경우		
		비트수를 감소 없음	4비트	3비트
오버슈트 구조의 최대오차	없음	적은 영상	적은 영상	하이라이트된 필의 경계선
영상 필의 순위	X	O	O	X

도면 13b

필의 영상은 39계조이고 배경의 영상은 30계조인 경우				
영상 질	오버슈트구동이 없는 경우	오버슈트		
		오버슈트구동을 사용하는 경우		
		비트수를 감소시키는 경우		
		비트수감소없음	4비트	3비트
오버슈트계조의 최대오차	많은 잔상	적은 잔상	적은 잔상	하이라이트된 문의 경계선
영상질의 순위	-	0	2	5
	X	○	○	X

도면 14



도면 15

